

Brazilian Journal of Development

Biomassa seca da diatomácea *chaetoceros gracilis* em Diferentes salinidades visando a produção de biodiesel

Dry biomass of diatomacea *chaetoceros gracilis* in Different salinities aiming biodiesel production

DOI:10.34117/bjdv6n2-028

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 04/02/2020

Dilliani Naiane Mascena Lopes

Doutoranda em Renorbio / UFC

naianemascena88@gmail.com

Calebi de Assis Silva Viana

Graduanda de Engenharia de Aquicultura Laboratório de Tecnologias Aquícolas / IFCE -
Campus Aracati

calebideassis@gmail.com.br

Péricles Jarbas de Lima Pereira

Graduando de Engenharia de Aquicultura – Laboratório de Tecnologias Aquícolas / IFCE –
Campus Aracati

pericles122@hotmail.com

Maria da Conceição Oliveira Freitas

Técnica em Recursos Pesqueiros e Graduanda em Agronomia Universidade Federal
do Amazonas / UFAM

81055950m@gmail.com

Ana Luzia Assunção Cláudio de Araújo

Mestra Engenheira de Pesca

analuzia_aca@hotmail.com

Rafael Lustosa Maciel

Prof. Me. Eng.º de Pesca Instituto Federal do Amazonas IFAM Campus Humaitá doutorando
em Engenharia de Pesca Universidade Federal do Ceará (UFC)

maciel.rlm@hotmail.com

Glacio Souza Araujo

Professor Doutor do IFCE Campus Aracati

glacio@ifce.edu.br

José William Alves da Silva

Professor Doutor do IFCE Campus Aracati

jose.william@ifce.edu.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da salinidade no desempenho, em número de células e absorbância, e o rendimento de biomassa seca da diatomácea *Chaetoceros gracilis*, em condições controladas de temperatura e luminosidade, visando a produção de biodiesel. A microalga foi

cultivada no Laboratório (LABPAV) do IFCE, Campus Aracati- CE, partindo de uma cepa obtida de uma fazenda comercial no referido município, que foi mantida em câmara de germinação a 22 ± 2 °C, em tubos de ensaio (16 h de claro e 8 h de escuro). O meio de cultura usado no experimento foi o Guillard f/2. O cultivo das microalgas partiu de um volume de 20 mL, no qual, a cada dois dias foi acrescentado mesmo volume de meio de cultura. Finalmente, 700 mL de cada cultura foram transferidos para um recipiente com volume de cinco litros, contendo quatro litros de meio de cultivo em diferentes salinidades (volume final de cada repetição 4.700 mL) submetida a iluminação constante (lâmpadas de 40 w a 5.000 lux) e temperatura da sala de 30 ± 1 °C. Os cultivos foram realizados com volume constante, por um período de doze dias em triplicata em seis diferentes salinidades (30; 25; 20; 15; 10 e 5). O meio de cultura e vidrarias foram esterilizados. No início e a cada dois dias foi determinada a densidade óptica (DO 700nm) utilizando um espectrofotômetro UV/VIS e o crescimento celular através da contagem das células (cels. mL⁻¹ câmara de Newbauer). Para separar as microalgas do meio de cultura foi utilizada a técnica de floculação química, através da adição de uma solução de NaOH 2N. O sobrenadante contendo o meio de cultivo foi sifonado e a biomassa algal úmida, foi submetida a várias lavagens com água doce para reentrada do sal e seca em estufa com renovação de ar a 60 °C por um período de 48 horas, pesada em balança semi- analítica para a determinação do rendimento de biomassa seca e extração do óleo. Verificamos que o melhor desempenho das culturas ocorreu na salinidade 10, atingindo uma absorbância e número de células de $0,2999 \pm 0,008$ nm e $70 \pm 4 \times 10^6$ cels. mL⁻¹, respectivamente, superior a 5 e 15 ($0,287 \pm 0,001$ nm e $66 \pm 3 \times 10^6$ cels. mL⁻¹; e $0,225 \pm 0,009$ nm e $56 \pm 5 \times 10^6$ cels. mL⁻¹). Similarmente, o melhor rendimento de biomassa seca também ocorreu na salinidade 10 ($6,040 \pm 0,12$ g), superior a 15 e 25 ($5,325 \pm 0,11$ e $5,110 \pm 0,10$ g). Pode-se concluir que o melhor desempenho e rendimento de biomassa seca da diatomácea *Chaetoceros gracilis* ocorreu na salinidade 10.

Palavras-chave: Microalgas, Fitoplâncton, Biocombustível.

ABSTRACT

The objective of this work was to verify the influence of salinity on performance, cell number and absorbance, and the dry biomass yield of *Chaetoceros gracilis* diatom under controlled conditions, aiming the production of biodiesel. The microalgae was grown in the IFCE Laboratory (LABPAV), Campus Aracati- CE, from a strain obtained from a commercial farm in that municipality, which was kept in a germination chamber at 22 ± 2 °C in test tubes (16 h light and 8 h dark). The culture medium used in the experiment was Guillard f / 2. The microalgae cultivation started from a volume of 20 mL, in which the same volume of culture medium was added every two days. Finally, about 700 mL of each culture were transferred to a five-liter plastic container containing four liters of culture medium at different salinities (final volume of each repeat 4,700 mL) subjected to constant illumination (40 w and 5,000 lux) and room temperature of 30 ± 1 °C. Cultivations were performed at constant volume for a period of twelve days in duplicate at six different salinities (30; 25; 20; 15; 10 and 5). The culture medium and glassware were sterilized. At baseline and every two days the optical density (OD 700nm) was determined using a UV/VIS spectrophotometer and cell growth by counting the cells (Newbauer chamber cells.mL⁻¹). To separate the microalgae from the culture medium, the chemical flocculation technique was used by adding a NaOH 2N solution. The supernatant containing the culture medium was siphoned and the wet algal biomass was subjected to several fresh water washes and oven dried at 60 °C for a period of 48 hours, weighed in a semi-analytical balance for determination. of dry biomass yield and oil extraction. We found that the best performance of the cultures occurred at salinity 10, reaching an absorbance and cell number of 0.2999 ± 0.008 nm and $70 \pm 4 \times 10^6$ cells.mL⁻¹, respectively, greater than 5 and 15 (0.287 ± 0.001 nm and $66 \pm 3 \times 10^6$ cells mL⁻¹; and 0.225 ± 0.009 nm and $56 \pm 5 \times 10^6$ cells.mL⁻¹). Similarly, the best yield of dry biomass also occurred at salinity 10 (6.040 ± 0.12 g), greater than 15 and 25 (5.325 ± 0.11 and 5.110 ± 0.10 g). It can be concluded that the best performance and dry biomass yield of *Chaetoceros gracilis* diatom occurred at salinity 10.

Keywords: Microalgae, Phytoplankton, Biofuel.

1 INTRODUÇÃO

As microalgas apresentam grande valor comercial na aquicultura, principalmente na sua utilização como alimento vivo. A *Chaetoceros gracilis* é uma microalga bastante utilizada na carcinicultura por ser bioquimicamente rica em compostos como ácidos graxos essenciais, proteínas e sílica (LOURENÇO, 2006). A composição do meio de cultura é importante no cultivo de microalgas para a obtenção de uma alta concentração celular final. Além disso, os constituintes do meio devem satisfazer os requisitos básicos para produção e acúmulo de compostos bioativos, proporcionando um adequado fornecimento de energia para a biossíntese e manutenção celular (AZMA et al., 2011).

Alterações nas condições de cultivos de microalgas como temperatura, salinidade intensidade luminosa e composição dos nutrientes do meio podem favorecer o crescimento da biomassa e influenciar na produção de lipídios, proteínas, carboidratos, pigmentos e outros constituintes (RADMANN; COSTA, 2008). Existem vários meios de cultura, sendo alguns específicos para certos grupos e espécies de microalgas (VOLKMANN et al., 2008). Assim, a preparação do meio de cultura vai depender do composto alvo a ser obtido, que também definirá a utilização de um método de extração específico, seja para proteínas, lipídios, carboidratos ou pigmentos (VALDUGA et al., 2009).

Diferentes meios de cultivo podem influenciar na recuperação de biomassa e na composição bioquímica das microalgas, alterando a concentração dos componentes celulares (MATA; MARTINS; CAETANO, 2010). De acordo com Scott et al. (2010), é possível obter maior conteúdo lipídico e um elevado crescimento das algas com a redução natural do nitrogênio no meio e alterando a salinidade.

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da salinidade no desempenho, em número de células e absorbância, e o rendimento de biomassa seca da diatomácea *Chaetoceros gracilis*, em condições controladas, visando a produção de biodiesel.

2 – METODOLOGIA

A microalga foi cultivada no Laboratório (LABPAV) do IFCE, Campus Aracati- CE, partindo de uma cepa obtida de uma fazenda comercial no referido município, que foi mantida em câmara de germinação a 22 ± 2 °C, em tubos de ensaio (16 h de claro e 8 h de escuro). O meio de cultura usado no experimento foi o Guillard f/2. O cultivo das microalgas partiu de um volume de 20 mL, no qual, a cada dois dias foi acrescentado mesmo volume de meio de cultura. Finalmente, cerca de 700 mL de cada cultura foram transferidos para um recipiente com volume de cinco litros, contendo quatro litros

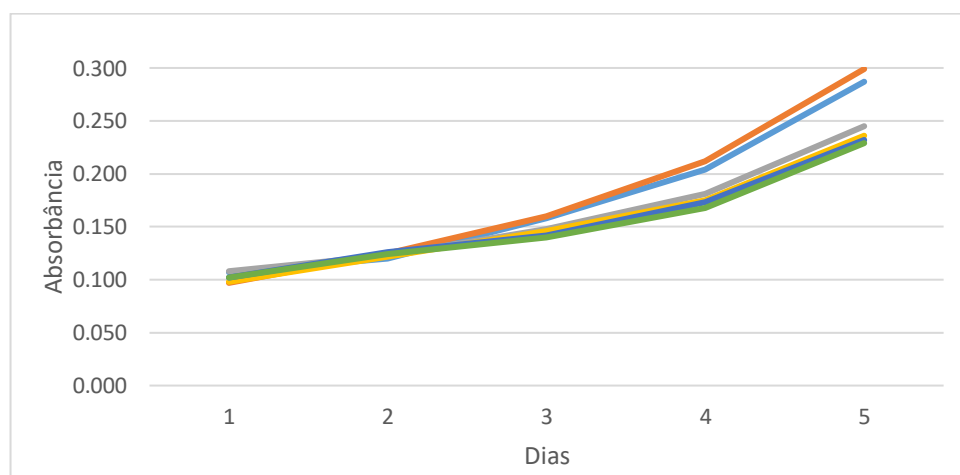
de meio de cultivo em diferentes salinidades (volume final de cada repetição 4.700 mL) submetida a iluminação constante (lâmpadas de 40 w a 5.000 lux) e temperatura da sala de 30 ± 1 °C. Os cultivos foram realizados com volume constante, por um período de doze dias em duplicata em seis diferentes salinidades (30; 25; 20; 15; 10 e 5). O meio de cultura e material utilizado no experimento foram esterilizados em autoclave a 121°C durante 15 minutos. No início e a cada dois dias foi determinada a densidade óptica (DO 700nm) utilizando um espectrofotômetro UV/VIS e o crescimento celular através da contagem das células (cels. mL⁻¹ câmara de Newbauer). Para separar as microalgas do meio de cultivo foi utilizada a técnica de floculação química, através da adição de uma solução de NaOH 2N. O sobrenadante contendo o meio de cultivo foi sifonado e a biomassa algal úmida, foi submetida a várias lavagens com água doce e seca em estufa com renovação de ar a 60 °C por um período de 48 horas, pesada em balança semi- analítica para a determinação do rendimento de biomassa seca e extração do óleo.

Os dados foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) e, quando foi observada diferença significativa, utilizou-se o teste de Tukey para comparação de médias ao nível de 5%, utilizando a função estatística do programa Microcal Origin versão 6.0.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que o melhor desempenho das culturas ocorreu na salinidade 10, atingindo uma absorbância e número de células de $0,2999 \pm 0,008$ nm, sendo a superior aos demais cultivos (Gráfico 1). Todos os tratamentos do primeiro ao quarto dia apresentaram um crescimento relativo, possivelmente, devido à aclimação das células às novas condições de cultivo, a partir do quarto dia até o final do experimento os cultivos apresentaram crescimento exponencial, pois as células já estavam aclimatadas às condições ideais de nutrientes, temperatura e luminosidade.

Gráfico 1. Curva de crescimento dos cultivos da *C. Gracilis* com salinidades 5, 10, 15, 20, 25 e 30



Fonte: Dados do trabalho

Perez et al., (2017) ao alterar as condições de cultivo da microalga *Chaetoceros gracilis*, obtiveram melhores resultados de biomassa e lipídicos, pois a microalga acumulou óleo e biomassa em situação de estresse.

O melhor rendimento de biomassa seca também ocorreu na salinidade 10 (1,27 g.L⁻¹), sendo superior aos demais cultivos (Tabela 1).

Tabela 1. Redimento de biomassa seca da *C. Gracilis* com salinidades 5, 10, 15, 20, 25 e 30

Salinidade	5	10	15	20	25	30
Biomassa seca (g.L⁻¹)	1,156	1,276	1,133	1,086	1,073	1,040

Fonte: Dados do trabalho

Lourenço (2006) demonstra que as diatomáceas são cosmopolitas, pois são encontradas no mar, em água salobra, em água doce e em ambientes terrestres úmidos, apresentando hábitos planctônicos e/ou bentônicos. Devido a essa diversidade de ambientes citados pelo autor, é possível relatar que essa espécie de diatomácea apresentou melhor desempenho em água com salinidade reduzida devido a grande diversidade de ambientes onde podem ser encontradas, que incluem grande variedade em água doce ou salobra.

Perez et al., (2016), avaliaram a influência da salinidade e pH no cultivo da *C. Gracilis* na produção de biomassa, constatando que a salinidade foi a variável com maior influência no processo de coleta e recuperação algal.

4 – CONCLUSÃO

O melhor desempenho e rendimento de biomassa seca da diatomácea *Chaetoceros gracilis* ocorreu na salinidade 10, obtendo maior recuperação de biomassa algal.

REFERÊNCIAS

AZMA, M.; MOHAMED, M. S.; MOHAMAD, R.; RAHIM, R. A.; ARIFF, A. B. Improvement of medium composition for heterotrophic cultivation of green microalgae, *Tetraselmis suecica*,

using response surface methodology. **Biochemical Engineering Journal**, v. 53, n. 2, p. 187-195, Jan 2011.

LOURENÇO, S. O. 2006. **Cultivo de Microalgas Marinhas: princípios e aplicações**. São Carlos: Editora Rima, v. 1, 606p.

MATA, T. M.; MARTINS, A. A.; CAETANO, N. S. Microalgae for biodiesel production and other applications: a review. **Renew Sustain Energy Reviews**, v.14, n. 1, p. 217-232, Jan 2010.

PEREZ L, SALGUEIRO J. L, GONZALEZ J., PARRALEJO A. I., MACEIRAS R., CANCELA A. Scaled up from indoor to outdoor cultures of *Chaetoceros gracilis* and *Skeletonema costatum* microalgae for biomass and oil production. **Biochemical Engineering Journal**, v. 127, p. 180-187, 2017.

PEREZ L, SALGUEIRO J. L, MACEIRAS R.; CANCELA A.; SÁNCHEZ, A. Study of influence of pH and salinity on combined flocculation of *Chaetoceros gracilis* microalgae. **chemical Engineering Journal**, v. 286, P. 106-113, 2016.

RADMANN, E. M.; COSTA, J. A. V. Conteúdo lipídico e composição de ácidos graxos de microalgas expostas aos gases CO₂, SO₂ e NO. **Química Nova**, v. 31, n. 7, p. 1609-1612, set 2008.

SCOTT, S. A.; DAVEY, M. P.; DENNIS, J. S.; HORST, I.; HOWE, C. J.; SMITH, D. J. L.; SMITH, A. G. Biodiesel from algae: challenges and prospects. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 21, n. 3, p.277-286, June 2010.

SILVA, J. W. A. **Teor lipídico da microalga *Chlorella vulgaris* cultivada com diferentes quantidades de nitrato de sódio**. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, 2011.

VALDUGA, E.; TATSCH, P. O.; TIGGEMANN, L.; TREICHEL, H.; TONIAZZO, G.; ZENI, J.; LUCCIO, M. Produção de carotenoides: microrganismos como fonte de pigmentos naturais. **Química Nova**, v. 32, n. 9, p. 2429-2436, out 2009.

VOLKMANN, H.; IMIANOVSKY, U.; OLIVEIRA, J. L. B.; ANNA, E. S. S. Cultivation of *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* in desalinator wastewater and salinated synthetic medium: protein content and amino-acid profile. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39 n. 1, p. 98-101, Jan 2008.